

PN - JP58217901 A 19831219

PD - 1983-12-19

PR - JP19820100789 19820614

OPD - 1982-06-14

TI - (A)

LAMINATE VAPOR-DEPOSITED ON BOTH SIDES

AB - (A)

PURPOSE: To easily obtain both side vapor deposition laminates free from strain without requiring any pretreatment or the like, by correcting strain produced in a base due to the first vapor deposited film formed on one side through formation of the second vapor deposited film on the other side. CONSTITUTION: For example, in forming a thin high-reflectance mirror material, a layer H of high refractive index material, such as  $\text{TiO}_2$ , and a layer L of low index material, such as  $\text{SiO}_2$  are alternately laminated on the first free 31a of the base glass 31 to form a high-reflectance mirror 32, and  $\text{MgF}_2$  is vapor deposited onto the second face 31b of the glass 31 so as to form an  $\text{MgF}_2$  vapor deposited film 22, 23 as the second vapor deposited film also used as prevention of reflection having a thickness thick enough to erase the strain of the glass 31 due to the formation of the mirror 32. Said example is the case of the base strained by the tensile stress of the first film, but when the first film generates compressive stress, a vapor deposition film exhibiting compressive stress, such as  $\text{SiO}_2$ , may be used as the second vapor deposition film.

IN - (A)

YAMAMURA NORIO; KANEKO MASAOKI

PA - (A)

NIPPON KOGAKU KK

EC - G02B1/10C

IC - (A)

G02B1/10

CT - (B)

JP57085972 A [ ]

PN - JP58217901 A 19831219

PD - 1983-12-19

AP - JP19820100789 19820614

IN - YAMAMURA NORIO; others: 01

- PA - NIHON KOUGAKU KOGYO KK
- TI - LAMINATE VAPOR-DEPOSITED ON BOTH SIDES
- AB - PURPOSE: To easily obtain both side vapor deposition laminates free from strain without requiring any pretreatment or the like, by correcting strain produced in a base due to the first vapor deposited film formed on one side through formation of the second vapor deposited film on the other side.
- CONSTITUTION: For example, in forming a thin high-reflectance mirror material, a layer H of high refractive index material, such as  $\text{TiO}_2$ , and a layer L of low index material, such as  $\text{SiO}_2$  are alternately laminated on the first free 31a of the base glass 31 to form a high-reflectance mirror 32, and  $\text{MgF}_2$  is vapor deposited onto the second face 31b of the glass 31 so as to form an  $\text{MgF}_2$  vapor deposited film 22, 23 as the second vapor deposited film also used as prevention of reflection having a thickness thick enough to erase the strain of the glass 31 due to the formation of the mirror 32. Said example is the case of the base strained by the tensile stress of the first film, but when the first film generates compressive stress, a vapor deposition film exhibiting compressive stress, such as  $\text{SiO}_2$ , may be used as the second vapor deposition film.
- I - G02B1/10

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—217901

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 02 B 1/10

識別記号

庁内整理番号  
8106—2H

⑬ 公開 昭和58年(1983)12月19日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 両面蒸着積層物

東京都世田谷区玉川台 2—24—  
15

⑯ 特 願 昭57—100789

⑰ 出 願 人 日本光学工業株式会社

⑱ 出 願 昭57(1982)6月14日

東京都千代田区丸の内 3 丁目 2  
番 3 号

⑲ 発 明 者 山村則夫

⑳ 代 理 人 弁理士 岡部正夫 外 5 名

川崎市高津区新作 1—62

㉑ 発 明 者 金子正昭

明 細 書

1. 発明の名称

両面蒸着積層物

2. 特許請求の範囲

基板の一侧に蒸着された内部応力を有する第 1 蒸着膜、前記内部応力により歪みを起こす基板及び前記第 1 蒸着膜とは反対側に蒸着され、第 1 蒸着膜の有する内部応力と釣合つた内部応力を有する第 2 蒸着膜から成ることを特徴とする両面蒸着積層物。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、蒸着膜の内部応力による基板面の歪みを補正した両面蒸着積層物に関するものである。

従来より真空蒸着やスパッタリング法などにより基板上に形成された蒸着薄膜中には、場合によつてその基板面を歪ませる程の大きな内部応力が存在することが知られている (例えば、Trans. 8th Natl. Vacuum Symp. 1961 年刊 P 943 ~ )。

この蒸着膜中の内部応力により、その両面が平面状に研磨加工された基板 1 1 (第 1 図 (a)) は、これが非常に薄い場合、外部から検知されるほどに変形する。変形には第 1 図 (b) 又は (c) に示す如く、蒸着膜 1 2 の個別によつて引張応力による場合 (第 1 図 (b)) と、圧縮応力による場合 (第 1 図 (c)) がある。

厳密に言えば、同じ物質からなる蒸着膜であつても、その蒸着法 (例えば真空蒸着、スパッタリング、CVD など) や、蒸着時の種々の条件 (例えば基板温度、蒸着速度、真空度、蒸着源と基板との位置関係など) が異なれば、蒸着膜 1 2 の内部に発生する内部応力、ひいては基板 1 1 の歪み量も変わつてしまう。

蒸着膜中の内部応力と基板面の歪み量との関係については既に解析され、以下の式で示されることが知られている (A. E. C. Technical Report 第 15, 1961 年刊)。基板が矩形断面の場合には、

かない。例えば基板裏面には、しばしば透光を防ぐために反射防止層を蒸着する。この場合、材質として表面蒸着層の膜応力と釣り合う応力を生ずるものを選べば良い。更に膜厚を一定にしたのでは基板の歪みが補正されない場合は、反射防止効果を損うことのない範囲内で必要に応じて後からその膜厚を変化させることにより、表面蒸着層の膜応力と釣合った応力を有する反射防止膜を形成することができる。

即ち、第1面蒸着層の膜応力のバラツキや蒸着前の基板面研磨仕上り状態(面精度)のバラツキがあつても、後の第2面蒸着で補正できるので製造工程が比較的楽になり、且つ高い基板面精度が得られる。

以下に本発明の実施例を示す。

ここで基板ガラス31は、その厚みが0.6mmと薄いものを用い、両面蒸着積層物の構造は第3図に示す様に第1面31aに高屈折率物質からなるH層と低屈折率物質からなるL層

$1.7 \times 10^4 \text{ dyn/cm}$ を示すことが確かめられた。そこで、上記高反射ミラー32による引張応力と釣合わせるためにはおよそ2500Åの $\text{MgF}_2$ 膜を形成すれば良いことが予測された。

この予測に基づいて、 $\text{MgF}_2$ 膜を2500Å形成した所、高反射ミラー層32の $4.5 \times 10^4 \text{ dyn/cm}$ の引張応力が $0.5 \times 10^4 \text{ dyn/cm}$ 以下の引張応力にまで緩和され、その結果、基板31表面の歪みが $1/10$ 以下に激減し、所望の面精度を有する高反射ミラー機材(本発明でいう両面蒸着積層物の一実施態様)が得られた。このように本発明では完全に平らな面が得られなくとも、許容し得る面精度が得られればそれで差し支えない。

なお、高反射ミラー層32が別の膜材料から成り、そのためにその発生応力が圧縮応力を示す場合には、反対面の応力補正用の反射防止層33としては、同じ圧縮応力を示す蒸着膜を用いねばならない。圧縮応力を示す蒸着膜は $\text{SiO}_2$ 膜で本発明者らの実験によると膜

とを交互に組み合わせた高反射ミラー32を形成し(ここで言う高屈折率、低屈折率とは基板ガラスの屈折率に対しての意味である)、それとは反対側の第2面31bに単層反射防止層膜33を形成してなる。

高反射ミラー32の構成は、H層として $\text{TiO}_2$ 、L層として $\text{SiO}_2$ を用い、ガラス基板31上にH層とL層を交互に6組形成し最後にH層をもう一層形成してなる(第4図参照)。各々の層は、電子ビームによる一般的な真空蒸着法で形成し、その厚さは、 $\text{TiO}_2$ 層580Å、 $\text{SiO}_2$ 層900Åである。その結果、発生した膜応力は、引張応力 $4.5 \times 10^4 \text{ dyn/cm}$ であつた。

次に、上記高反射ミラー32による引張応力によつて生じた基板31の歪みを補正する目的で、基板の反対面31bに、同じ引張応力を示し、且つ反射防止の役割をも果たす低屈折率の $\text{MgF}_2$ 単層膜を蒸着した。 $\text{MgF}_2$ 膜は、予め実験により厚さ約950Åで内部引張応力

厚1000Åでの圧縮応力値はおよそ $2.6 \times 10^4 \text{ dyn/cm}$ であつた。

また、本発明は積層物が光学部材(反射ミラー、レンズ、フィルタ等)である場合には反射式でも透過式でも良いことは前述の通りである。また積層物は光学部材でなくとも良いことは言うまでもない。

以上述べてきたように、本発明によれば、第1蒸着膜の内部応力による基板の歪みが第2蒸着膜によつて補正され、この第2蒸着物は必要に応じて後で追加蒸着することができるので、第1蒸着膜の内部応力による基板の歪みを考慮して最適の厚さ、種類とできる。しかもこのことが、面倒な予備実験や精度の良い研磨加工を要することなく行なえるので、安価にして歩留りが良くかつ秀れた積層物が大量生産できるという効果が奏される。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)~(c)は従来の蒸着による基板の歪みを説明する断面図である。